

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 22 875 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 195 22 875.8  
㉑ Anmeldetag: 23. 6. 95  
㉒ Offenlegungstag: 31. 10. 96

㉓ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 32 B 9/04**  
B 32 B 7/12  
B 32 B 27/06  
B 32 B 27/04  
E 04 F 13/08  
E 04 F 15/08  
A 47 B 96/18  
A 47 B 96/20

DE 195 22 875 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
26.04.95 US 427965

⑦1 Anmelder:  
Ehrlich, Gernot, Wilmington, N.C., US

⑦4 Vertreter:  
Grießbach und Kollegen, 70182 Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4 Flexibles Flachmaterial mit Natursteinoberfläche und Verfahren zum Herstellen desselben

⑤7 Die Erfindung betrifft ein flexibles Flachmaterial mit einer Oberflächenschicht, welche mindestens eine Lage eines mehrlagigen Steinmaterials umfaßt, wobei mit dieser Oberflächenschicht eine flexible, zugfeste Trägerschicht durch Adhäsion bzw. durch Verkleben verbunden ist. Weiterhin befaßt sich die Erfindung mit dem Herstellen eines solchen Flachmaterials. Das erfindungsgemäße Flachmaterial kann anstelle massiver Steine oder Steinplatten für eine Vielzahl von Einsatzzwecken verwendet werden, beispielsweise als Bodenbelag sowie als Oberflächenschicht für Möbel, Dächer usw.

DE 195 22 875 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die vorliegende Erfindung betrifft ein flexibles Flachmaterial, und zwar speziell ein Flachmaterial mit einer dekorativen Natursteinoberfläche sowie ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Flachmaterials.

Materialien wie Schiefer, Marmor, Granit und andere Arten von Steinen sowie verschiedene keramische Materialien werden gewöhnlich benutzt, um ein dekoratives Aussehen von Fußböden, Möbeloberflächen und dergleichen zu erreichen. Derartige Materialien sind im Hinblick auf ihr dekoratives Aussehen und ihre Verschleißfestigkeit günstig.

Trotz dieser und anderer Vorteile sind die üblicherweise verwendeten Steinmaterialien im allgemeinen relativ spröde und besitzen nur eine begrenzte Biegefestigkeit. Außerdem sind die genannten Materialien schwer und unflexibel, was die Einsatzmöglichkeiten für die Verwendung solcher Materialien für verschiedene Anwendungen begrenzt.

Im Hinblick auf die vorstehend angegebenen charakteristischen Eigenschaften wurden für die Einsatz von Steinmaterialien, wie z. B. Schiefer, bisher relativ komplizierte und teure Installationsverfahren benötigt. Beispielsweise kann ein Steinmaterial im allgemeinen nicht direkt auf einer üblichen Holzkonstruktion oder einem Unterboden befestigt werden, da die Abstützung durch eine Holzkonstruktion nicht ausreichend starr und/oder stabil ist. Dies beruht auf der Tendenz von Holzkonstruktionen, sich mit der Zeit zu setzen und sich aufgrund von Schwankungen der Temperatur oder der Feuchtigkeit auszudehnen, zusammenzuziehen oder zu verwerfen und sich durchzubiegen, wenn sie örtlichen Belastungen ausgesetzt werden, wie sie sich beispielsweise ergeben, wenn eine Person über einen Fußboden läuft. Die genannten Änderungen der Abmessungen können im Laufe der Zeit zu einem Springen bzw. Reißen von zahlreichen Steinmaterialien führen.

Zur Lösung der vorstehend angesprochenen Probleme wurde bisher zur Montage bzw. Verlegung von Steinplatten und dergleichen eine starre, hinsichtlich ihrer Abmessungen stabile Basisschicht hergestellt, welche im allgemeinen über einem Unterboden aus Holz, Ziegeln oder irgendwelchen anderen Baumaterialien eine Zementplatte umfaßt. Dabei wurde in den Zement typischerweise ein Metallgitter eingebettet, um der Platte eine zusätzliche Festigkeit zu verleihen.

In einigen Fällen ist mehr als eine Zementlage erforderlich, um die erforderliche Steifigkeit zu erreichen. Die Herstellung einer oder mehrerer solcher Lagen ist jedoch mühsam und zeitraubend. Außerdem können mit der Herstellung einer solchen Basisschicht die Forderungen nach speziellen Fähigkeiten und/oder zusätzliche Kosten verbunden sein. Ferner kann es notwendig sein, im Hinblick auf das Gewicht der Zementbasis bzw. -platte beispielsweise einen typischen Holzboden zusätzlich konstruktiv zu verstärken, und folglich kann das Herstellen eines Unterbodens für das Verlegen von Steinmaterialien arbeitsaufwendig, zeitraubend und teuer sein.

Ähnliche Probleme können sich beim Einsatz von Steinmaterialien als dekorativen Elementen von Möbelstücken, beispielsweise als Bestandteil einer Tischplatte ergeben. Dies bedeutet, daß typischerweise eine starre, in ihren Abmessungen stabile Basisschicht benötigt wird, um einen adäquaten Träger für eine schwere Steineinlage zu bilden. Außerdem kann die Art der Einlage aufgrund der relativ starren Struktur von Steinma-

terialien eingeschränkt sein; Stein kann nämlich nicht um Ecken, Kanten und dergleichen herumgelegt werden.

Es wurden bereits Versuche unternommen, dünne Lagen von Steinmaterial, wie z. B. Granit, für verschiedene Dekorationszwecke durch Schneiden oder Spalten herzustellen. Dabei werden die dünnen Scheiben aus Granit typischerweise mit einem metallischen Substrat verklebt, um einen Träger für die Steinschicht zu schaffen. Andere dekorative Steinmaterialien umfassen abgespaltene, relativ dünne Schieferplatten. Diese Arten von schichtförmigen Steinprodukten können ein reduziertes Gewicht haben, wodurch einige der Probleme, die mit dem Einsatz von Steinmaterialien verknüpft sind, vermieden werden. Die betreffenden Produkte sind jedoch immer noch schwierig herzustellen und erfordern viel Zeit und Arbeit. Weiterhin können schichtartige Steinprodukte, wie z. B. Schieferplatten, wenn sie in Form relativ dünner Scheiben hergestellt werden, spröde und relativ brüchig sein und beim Spalten und danach leicht zerstört werden.

Weiterhin kann die Verwendung von Steinmaterialien für dekorative Oberflächen bei Fußböden, Möbeln und dergleichen aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit bestimmter Steinarten eingeschränkt sein. Beispielsweise können verschiedene einzelne Schieferstücke ein einzigartiges, attraktives und erwünschtes Aussehen haben. Ein solches Einzelstück kann jedoch nur einmal für einen bestimmten Einsatzzweck verwendet werden, beispielsweise als Teil eines Fußbodens, wodurch die Verfügbarkeit derartiger erwünschter attraktiver Stücke für einen mehrfachen Einsatz beschränkt wird.

Ausgehend vom Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die vorstehend angegebenen Probleme zu vermeiden und neue Möglichkeiten für die Schaffung von dekorativen Steinoberflächen, insbesondere Natursteinoberflächen, anzugeben.

Die gestellte Aufgabe wird durch das flexible Flachmaterial gemäß Anspruch 1 gelöst, wobei ein solches Flachmaterial vorzugsweise unter Anwendung des Verfahrens gemäß Anspruch 19 hergestellt wird.

Gemäß der Erfindung wird also ein flexibles Flachmaterial geschaffen, welches mindestens eine sichtbare Schicht aus einem Steinmaterial umfaßt, die von einem mehrlagigen Steinmaterial, wie z. B. Schiefer, Quarzit oder dergleichen abgelöst wurde. Das Flachmaterial umfaßt ferner eine flexible Trägerschicht, die mit dieser Oberflächenschicht aus Steinmaterial haftend verbunden bzw. verklebt ist und die dem Steinmaterial als Träger dient und dem Komposit insgesamt die erforderliche Zugfestigkeit verleiht.

Gemäß der Erfindung hat es sich gezeigt, daß ein flexibles Flachmaterial hergestellt werden kann, in dem ein flexibles, zugfestes Trägermaterial mit einer Oberfläche eines mehrlagigen Steinmaterials verklebt wird und in dem die flexible Schicht dann von dem mehrlagigen Steinmaterial abgezogen wird, wobei ein oder mehrere Lagen des Steinmaterials, bei dem es sich beispielsweise um Schiefer handeln kann, zusammen mit der flexiblen Schicht von der Oberfläche des Steinmaterials abgezogen werden, da die flexible Schicht stärker an der obersten Schicht bzw. den oberen Schichten des Steinmaterials haftet als die einzelnen Schichten bzw. Lagen des Steinmaterials aneinander haften.

Die flexible Schicht ist vorzugsweise eine adhäsive Kunstharzschicht, die mit der Oberfläche des mehrlagigen Steinmaterials verklebt ist. In Abhängigkeit von der Art des verwendeten Kunstharzes kann das Kunstharz

in einigen Fällen auf das mehrlagige Steinmaterial aufgebracht und im wesentlichen unmittelbar danach von diesem abgezogen werden; in anderen Fällen muß man das Kunstharz vor dem Abziehen mehr oder weniger weitgehend aushärten lassen, um die Adhäsion bzw. Haftkraft an dem Steinmaterial zu fördern.

Vorzugsweise kann mit dem Steinmaterial ein zugfestes Verstärkungsmaterial, welches von dem adhäsiven Kunstharz verschieden ist, beispielsweise in Form von hochfesten Fasern, die dem Kunstharz beigemischt sind oder die als separate Lage angebracht werden, verbunden werden. Wenn die verstärkenden Fasern in Form einer separaten Lage eingesetzt werden, werden vorzugsweise gewissen Einrichtungen eingesetzt, um das adhäsive Kunstharz derart zwischen den Fasern zu verteilen, daß diese ausreichend in das adhäsive Kunstharz eingebettet und in diesem gesichert sind, um eine im wesentlichen einheitliche flexible Schicht zu bilden. Das flexible Flachmaterial, welches gemäß der Erfindung erhalten wird, zeigt eine Reihe wünschenswerter Eigenschaften und kann für verschiedene Einsatzzwecke verwendet werden. Beispielsweise besitzt das erfindungsgemäße Flachmaterial, obwohl seine Oberflächenschicht im Vergleich zu dem mehrlagigen Steinmaterial, von dem sie abgeschält wurde, nur relativ dünn ist, das Aussehen des ursprünglich dickeren und schwereren Steinmaterials selbst. Ferner ist das Flachmaterial gemäß der Erfindung relativ flexibel und kann erheblichen Biege- und Zugbelastungen widerstehen. Das erfindungsgemäße Flachmaterial kann somit auch auf unebenen Oberflächen sowie an Ecken und Kanten eines Trägers verwendet werden, um eine dekorative Oberfläche zu schaffen, und natürlich auch auf ebenen Trägern, wie z. B. Fußböden, Wänden, Dächern, Türen, Tischplatten usw.

Weiterhin ist das erfindungsgemäße Flachmaterial, obwohl es eine Steinkomponente umfaßt, relativ leicht, wodurch die Notwendigkeit für die Schaffung einer starren, in ihren Abmessungen im wesentlichen stabilen Basisschicht zumindest weitgehend entfällt. Außerdem kann ein einziges Stück des Steinmaterials durch das Aufspalten in seine einzelnen Lagen zur Herstellung einer großen Fläche des erfindungsgemäßen Flachmaterials dienen; dies gestattet gewissermaßen den vielfachen Einsatz eines besonders schönen und attraktiven Natursteinstückes, welches bisher praktisch nur einmal verwendet werden konnte.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden nachstehend anhand einer detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht auf ein flexibles, dekoratives Flachmaterial gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Flachmaterial gemäß Fig. 1;

Fig. 3 einen Querschnitt durch das Flachmaterial gemäß Fig. 2 längs der Linie 3-3 in dieser Figur;

Fig. 3A einen stark vergrößerten Ausschnitt des Querschnitts gemäß Fig. 3;

Fig. 4—Fig. 9 Darstellungen zur Erläuterung des Verfahrens zum Herstellen des flexiblen Flachmaterials gemäß vorliegender Erfindung;

Fig. 10 ein Flußdiagramm zur Erläuterung eines abgewandelten Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung und

Fig. 11 ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Ehe nachstehend anhand der Zeichnung detailliert auf ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung eingegangen wird, sei vorausgeschickt, daß dem Fachmann ausgehend von den Ausführungsbeispielen zahlreiche Möglichkeiten für Änderungen und/oder Ergänzungen zu Gebote stehen, ohne daß er dabei den Grundgedanken der Erfindung verlassen mußte.

Ferner sei an dieser Stelle vorausgeschickt, daß in den einzelnen Zeichnungsfiguren entsprechende Elemente durchgehend mit denselben Bezugszeichen bezeichnet sind und daß in einzelnen Zeichnungsfiguren bestimmte Details zur Verbesserung der Übersichtlichkeit nicht maßstäblich, sondern vergrößert dargestellt sind.

Im einzelnen zeigt Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht auf ein Beispiel eines im wesentlichen flexiblen Flachmaterials 10 gemäß der vorliegenden Erfindung. Das Flachmaterial umfaßt eine Oberflächenschicht, die mindestens eine Schicht umfaßt, welche von einem mehrlagigen Natursteinmaterial abgeschält wurde. Wie in Fig. 1 gezeigt, ist das Flachmaterial gemäß der Erfindung als Komponente in ein Bodenbelagsmaterial 12 integriert; das Flachmaterial gemäß der Erfindung kann jedoch prinzipiell Bestandteil einer Reihe von Gegenständen sein, wie dies nachstehend noch näher erläutert wird.

Obwohl die Oberflächenschicht des Flachmaterials 10 im Vergleich zu dem mehrlagigen Natursteinmaterial, von dem sie abgeschält wurde, relativ dünn ist, hat das Flachmaterial 10 das Aussehen des ursprünglich dickeren und schwereren Natursteins selbst.

Wie in Fig. 2 gezeigt, umfaßt das Flachmaterial 10 eine sichtbare Oberflächenschicht, welche mehrere verschiedene Natursteinmaterialien umfaßt, die zu einem gewünschten Muster geordnet sind, beispielsweise wie in Fig. 2 gezeigt, zu Quadraten. Das Muster kann ein regelmäßiges geometrisches Muster sein wie z. B. die gezeigten quadratischen Blöcke bzw. Flächen; es kann aber auch ein unregelmäßiges oder abstraktes Muster sein.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß das Flachmaterial eine sichtbare Natursteinschicht umfaßt, die aus einem einzigen Natursteinmaterial hergestellt ist.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch das Flachmaterial 10 gemäß Fig. 1 längs der Linie 3-3 in dieser Figur und verdeutlicht die Bestandteile des Flachmaterials gemäß der Erfindung. Dabei zeigt Fig. 3A einen stark vergrößerten Ausschnitt aus dem Querschnitt gemäß Fig. 3. Wie in Fig. 3 und 3A gezeigt ist, umfaßt das generell flexible Flachmaterial 10 eine Oberflächenschicht 14, die mindestens eine Schicht eines mehrlagigen Natursteinmaterials umfaßt, sowie eine flexible, dehnbare, lasttragende Stützschrift 16, die mit der Oberflächenschicht 14 verklebt ist. Wie gezeigt, ist die Stütz- oder Tragschicht 16 normalerweise mehrfach dicker als die Oberflächenschicht 14 und kann in einigen Fällen 10mal, 100mal oder selbst 1000mal oder mehr dicker sein als die Oberflächenschicht.

Die Oberflächenschicht 14 ist als Schicht mit im wesentlichen kontinuierlicher Oberfläche dargestellt. Es versteht sich jedoch, daß die Oberfläche der Oberflächenschicht typischerweise erhebliche Diskontinuitäten aufweisen wird. Das bedeutet, daß die Oberfläche der Oberflächenschicht Bereiche aufweist, die im Vergleich zu anderen Bereichen eine größere oder geringere Anzahl von Natursteinschichten aufweisen. Ferner können Bereiche der Oberflächenschicht vorhanden sein, in denen der Naturstein fehlt, beispielsweise an den Stellen, an denen der Naturstein von der Trägerschicht wegge-

brochen ist, in denen der Naturstein bei der Herstellung nicht von dem mehrlagigen bzw. geschichteten Natursteinmaterial abgeschält wurde usw.

Die Oberflächenschicht kann aus einer Anzahl verschiedener Natursteinmaterialien hergestellt werden, vorausgesetzt, daß das Natursteinmaterial mehrere relativ diskrete Schichten umfaßt, vorzugsweise solche mit im wesentlichen ebener und paralleler kristallografischer Orientierung, die von dem Natursteinmaterial als dünne Lagen bzw. Blätter abgezogen werden können. Das Natursteinmaterial kann ein Sedimentmaterial oder vorzugsweise ein metamorphes Natursteinmaterial sein, wie es sich durch fortschreitende Metamorphose von Sedimentgestein durch Einwirken mechanischer Kräfte, wie z. B. Scher- und Stauchkräfte ergibt und/oder durch Rekristallisationskräfte unter dem Einfluß von Druck und Temperatur. Vorzugweise ist das Natursteinmaterial relativ starr und für das Aufspalten in relativ starre und spröde Blätter bzw. Lamellen geeignet, wie dies beispielsweise bei Schiefer, Quarzit und dergleichen der Fall ist. Andererseits kann das Natursteinmaterial ein geschichtetes Gestein sein, welches aus relativ flexiblen Schichten besteht, die leicht in einzelne Lagen aufgespalten werden können, wie dies z. B. bei Glimmer der Fall ist. Zu den geschichteten Natursteinmaterialien gehören diejenigen, die von tonhaltigen, kalkhaltigen oder Quarzitsedimenten abgeleitet sind, und können eine Vielfalt von schichtbildenden Mineralien umfassen, wie z. B. Glimmer (Silikate), Fluorite, Quarz, Hämatit, Tonerde und andere Materialien. Zu den Beispielen für mehrlagige bzw. geschichtete Natursteinmaterialien gehören, ohne daß die Erfindung darauf beschränkt wäre, Schiefer, Quarzit, Glimmer und dergleichen. Das Natursteinmaterial kann, wie oben beschrieben, ein natürliches Material sein oder auch eines der bekannten künstlich hergestellten Steinmaterialien umfassen.

Vorzugsweise ist das Natursteinmaterial Schiefer. Wie der Fachmann weiß, gibt es viele verschiedene Schieferarten, von denen jede verwendet werden kann, um ein Flachmaterial gemäß der Erfindung herzustellen. Die verschiedenen Schiefertypen können unterschiedliche charakteristische Eigenschaften haben, wie z. B. unterschiedliche Farben, Schichtstärken, Bindungskräfte zwischen den Schichten, Sprödigkeiten usw. Wie der Fachmann außerdem weiß, können die einzelnen Schieferstücke auch selbst unterschiedlich gefärbte Schichten umfassen, beispielsweise unterschiedlich gefärbte Lagen von Mineralien, die sich aus der Abscheidung und Transformation von verschiedenen Materialien während der Bildung des Gesteins ergeben. Diese charakteristische Eigenschaft stellt eine der vorteilhaften Eigenschaften der Erfindung dar; wenn nämlich einlagige und/oder mehrlagige Schichten von einem Schiefermaterial abgeschält werden, um das Flachmaterial gemäß der Erfindung herzustellen, wie dies nachstehend noch näher erläutert wird, dann besitzt jedes Stück dieses Flachmaterials ein einzigartiges und unterscheidbares Aussehen. Als Beispiele für überaus erwünschte dekorative Schiefermaterialien sollen an dieser Stelle indischer Schiefer und südafrikanischer Schiefer erwähnt werden, da sie charakteristische, ungewöhnliche und strahlende Farben haben; wie oben erwähnt, können jedoch im Prinzip zahlreiche geschichtete Natursteinmaterialien verwendet werden. Der Einfachheit halber wird in der vorliegenden Beschreibung fast durchgehend von "Schiefer" gesprochen, um damit ein relativ beliebiges schichtförmig aufgebautes Natursteinmaterial zu bezeichnen.

Normalerweise ist die Schiefer- bzw. Gesteinsschicht, welche abgehoben bzw. abgeschält wird, um das Flachmaterial gemäß der Erfindung zu bilden, extrem dünn und keine selbsttragende Schicht. Das Flachmaterial gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt folglich außerdem eine Trägerschicht 16, die mit der Oberflächen- bzw. Schieferschicht 14 verklebt ist. Die Trägerschicht 16 wird durch ein flexibles, zugfähiges, lasttragendes, vorzugsweise verstärktes Material gebildet. Somit bildet die Trägerschicht 16 einen Träger für die Oberflächenschicht und verleiht der Natursteinkomponente Flexibilität, so daß die Oberflächenschicht erheblichen Biege- und/oder Zugkräften widerstehen kann, wobei, wenn überhaupt, nur ein minimales Brechen des Steinmaterials eintritt. Dies ist besonders vorteilhaft, da, wie oben erwähnt, das Gesteinsmaterial von dem die Natursteinkomponente des Flachmaterials abgeschält wird, an sich relativ starr ist und zum Verhindern von Sprüngen durch einen starren Träger abgestützt werden muß. Die Trägerschicht wird außerdem bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendet, um das Flachmaterial zu bilden, wie dies nachstehend noch näher erläutert werden wird.

Die Trägerschicht 16 umfaßt vorzugsweise ein adhäsives Harz. Im Falle einiger technischer Kunstharze hoher Festigkeit ist die Festigkeit des Kunstharzes dabei ausreichend, um der Trägerschicht die gewünschte Zugfestigkeit zu verleihen. Alternativ kann ein flexibles, zugfestes Trägermaterial verwendet werden, welches von dem als Kleber verwendeten Kunstharz der Trägerschicht 16 verschieden ist. Derartige zugfeste Materialien sind bekannt und sind in Fig. 3 und 3A in Form einer Vielzahl von hochfesten Fasern 18 dargestellt, die in die klebende Kunstharzschicht 16 eingebettet sind. Hochfeste Fasern sind ebenfalls bekannt und umfassen organische und anorganische, verstärkende Fasern, wie z. B. Glasfasern, Kohlenstofffasern, KEVLAR-Fasern, Borfasern und dergleichen. Die Fasern können in Form geschnittener Einzelfasern, in Form eines gewebten oder nicht-gewebten Stoffes, in Form einer Matte, in Form einer Lage von im wesentlichen kontinuierlichen Filamenten, in Form einer Litze oder eines Stranges von Fasern usw. vorliegen. Andere nicht-faserförmige verstärkende Materialien sind ebenfalls bekannt und können zusätzlich oder statt dessen verwendet werden, wie dies für den Fachmann auf der Hand liegt.

Das als Kleber wirkende Kunstharz kann ein thermoplastisches oder wärmehärtendes Kunstharz sein. Wärmehärtende Kunstharze werden derzeit bevorzugt. Das Polymer kann mit seiner natürlichen Farbe verwendet oder eingefärbt werden, um dem Kunstharz eine Farbe zu verleihen und damit der Trägerschicht, die sich unter der Schieferschicht befindet.

Zu den geeigneten Polymeren zum Herstellen der adhäsiven Kunstharzkomponente der flexiblen Trägerschicht des Flachmaterials gemäß der vorliegenden Erfindung gehören gesättigte und ungesättigte Polyolefine, wie z. B. Polyethylen und Polypropylen; Vinylpolymere und -copolymere, wie z. B. Polyvinylchlorid (PVC), Polystyrol und dergleichen; Acrylatpolymere, wie z. B. Polymere und Copolymere der Acryl- und der Methacrylsäure sowie deren Amide, Ester, Salze und entsprechende Nitrile; Polyamide; Polyester; Epoxydharze; Polyurethane; Gemische und Copolymere dieser und weiterer thermoplastischer und wärmehärtender Polymere, wie z. B. Acrylonitrilbutadienstyrol (ABS); und dergleichen. Vorzugsweise wird das Polymer so ausgewählt, daß die Trägerschicht bei der Herstellung kräftig an

einer Oberfläche des geschichteten Gesteinsmaterials haftet, wie dies unten beschrieben wird, und zwar in einem solchen Ausmaß, daß mindestens eine Schiefer-schicht ohne weiteres von dem Gestein abgeschält wird und dann die Oberflächenschicht des als Endprodukt erhaltenen Flachmaterials 10 bildet. Beispiele für Kunstharze mit hoher Klebwirkung sind ungesättigte Polyester, aushärtbare und gießfähige bzw. für eine Beschichtung geeignete Kunstharze usw. wie sie aus dem Stand der Technik wohl bekannt sind. Zu diesen Materialien gehören ein styrolhaltiges Polyesterharz in Form der Lösung UN1866, FRPA 505EC25, erhältlich von der Firma Ashland Chemical Company.

Zu den Polyesterpolymeren, die bei der Realisierung der Erfindung vorteilhaft sind, gehören, Polykondensationsprodukte einer Dicarboxylsäure mit einem Dihydroxyalkohol, und diese Produkte können aus einer Anzahl von Ausgangsreagenzien erhalten werden, zu denen folgende Stoffe gehören: Maleinsäure, Fumarinsäure, Phthalsäure (Isophthalsäure, Terephthalsäure usw.), Adipinsäure und andere Säuren und deren Anhydride sowie Ethylen, Propylen, Diethylen, Dipropylen, 1,4-Butylen und Hexamethylenglycol und dergleichen. Dem Reaktionsprodukt können nach Wunsch Vernetzungsmittel zugesetzt werden, beispielsweise ethylenisch ungesättigte Monomere, wie z. B. Styrol und Diallylphthalat mit dem Ziel einer Quervernetzung des ungesättigten Polyesters derart, daß dieser wärmehärtend wird.

Acrylatpolymere, die für die Realisierung der Erfindung nützlich sind, werden aus verschiedenen Acrylmonomeren, wie z. B. Acryl- und Methacrylsäuren und deren Amid, Estern, Salzen und den entsprechenden Nitrilen erhalten. Besonders geeignete Monomere für derartige Polymere sind Methylmetacrylat, Ethylacrylat und Acrylnitril. Die Polymere können jeweils in Form der Homopolymere oder mit verschiedenen anderen Monomeren verwendet werden, die damit eine Copolymerisation ermöglichen. Zusätzliche erläuternde Beispiele für Acrylatpolymere, die für die vorliegende Erfindung nützlich sind, sind Polyacrylate und Polymethacrylate, bei denen es sich um Homopolymere oder Copolymere eines Acrylsäureesters bzw. eines Methacrylsäureesters handelt, wie z. B. einen Polyacrylsäureisobuthylester, einen Polymethacrylsäuremethylester, einen Polymethacrylsäureethylhexylester, einen Polyacrylsäureethylester, Copolymere der verschiedenen Acryl- und/oder Methacrylsäureester, wie z. B. Methacrylsäuremethylester/Acrylsäurecyclohexylester-Copolymere sowie Copolymere von Acrylsäureestern und/oder mit Acrylsäureestern mit Styrol und/oder Alpha-methylstyrol, wie z. B. den Propolymeren und -copolymeren und Polymergemischen, die aus Acrylsäureestern, Methacrylsäureestern, Styrol und Butadien zusammengesetzt sind.

Urethanpolymere, die bei der Realisierung der vorliegenden Erfindung nützlich sind, werden hergestellt, indem man ein Polyisocyanat, wie z. B. Toluoldiisocyanat, Diphenylmethan diisocyanat und Hexamethylendiisocyanat mit einer Verbindung reagieren läßt, die mindestens zwei aktive Wasserstoffatome aufweist, wie z. B. Polyol, Polyamin und/oder Polyisocyanat. Zahlreiche Polyurethanharze, die für die Realisierung der Erfindung nützlich sind, sind verfügbar.

Es können auch verschiedene Epoxydharze verwendet werden, die hergestellt werden, indem man eine Epoxidgruppe (die sich aus der Vereinigung eines Sauerstoffatoms mit zwei weiteren Atomen, üblicherweise Kohlenstoff) ergibt, wie z. B. Epichlorhydrin, oder oxy-

dierte Polyolefine, wie z. B. Ethylenoxyd, mit einem aliphatischen oder aromatischen Alkohol, wie z. B. Bisphenol A, Glycerol usw. zur Reaktion bringt.

Weiterhin können auch Kleber aus Vinylpolymeren verwendet werden, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, wie z. B. Polyvinylchlorid, Polyvinylacetat, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylalkohol, Polyvinylacetate, Polyvinyläther, Polystyrole und Copolymere dieser Stoffe.

Vorzugsweise umfaßt das dekorative Flachmaterial eine im wesentlichen transparente oder durchscheinende Schutzschicht auf der äußeren Oberfläche der Gesteinsschicht, die der Trägerschicht gegenüberliegt. Eine Schutzschicht kann auf die Oberfläche des Natursteinbestandteils des laminierten Flachmaterials unter Anwendung jedes der üblichen Verfahren zum Aufbringen einer Schutzschicht aus einem Polymermaterial oder einem anderen Material auf die Oberfläche eines Materials aufgebracht werden. Zu diesen Verfahren gehören beispielsweise das Aufsprühen einer Lösung oder einer Dispersion eines Polymers oder Vorpolymers auf die Oberfläche des Materials, das Auftragen eines Polymers oder Vorpolymers auf die Oberfläche des Materials mittels konventioneller Beschichtungseinrichtungen, wie z. B. einer gegenläufigen Beschichtungswalze, einer Rakel usw., oder dergleichen. Vorzugsweise kann das Polymer der Schutzschicht zumindest in einen Teil des Gesteinsmaterials eindringen und/oder dieses imprägnieren. Polymere, die für die Bildung solcher Schutzschichten geeignet sind, sind vorzugsweise wetterfeste Polymere, die so ausgewählt sind, daß sie eine Schicht bilden, die sich nicht in erheblichem Umfang ablöst oder reißt, wenn sie den Umgebungsbedingungen für den angestrebten Gebrauch des Produktes ausgesetzt wird, für welches das dekorative Gesteins-Flachmaterial hergestellt wird. Zu diesen wetterfesten Polymeren gehören Fluorpolymere, Acrylatpolymere, Urethanpolymere, Vinylpolymere und Mischungen sowie Copolymere dieser Polymere. Zu den Fluorpolymeren, die bei der Realisierung der Erfindung nützlich sind, gehören Polymere und Copolymere, die hergestellt sind aus Trifluorethylen, Tetrafluorethylen, Hexafluorpropylen, Monochlortrifluorethylen und Dichlordifluorethylen. Copolymere dieser Monomere, die unter Verwendung von Fluorolefinen, wie z. B. Vinylidenfluorid hergestellt werden, sind ebenfalls brauchbar. Zu weiteren erläuternden Beispielen hinsichtlich der Fluorpolymere, die für die Realisierung der vorliegenden Erfindung nützlich sind, gehören Polyvinylfluorid und Polyvinylidenfluorid. Das Fluorpolymer kann ein fluoriniertes Ethylen/Propylen-Copolymer sein (die leicht herzustellenden "FEP"-Harze) oder ein Copolymer aus Ethylen und Chlortrifluorethylen, wie z. B. das unter dem Handelsnamen "HALAR" vertriebene Produkt. Vinylidenfluorid/Hexafluorpropen und Vinylidenfluorid/Perfluoro(Alcylvinyläther)-tripolymere und -terpolymere mit Tetrafluorethylen sind weitere bei spielhafte Fluorpolymere, die für die Realisierung der vorliegenden Erfindung nützlich sind.

Anhand von Fig. 4 bis 10 soll nunmehr ein Beispiel eines Prozesses zum Herstellen eines Flachmaterials gemäß der Erfindung erläutert werden. Fig. 4 zeigt ein Natursteinmaterial 20, welches zur Herstellung der Oberflächenschicht 14 des Flachmaterials 10 verwendet wird. Wie oben ausgeführt, können mehrere einzelne geschichtete Natursteinmaterialien, wie z. B. Schieferstücke, in einem regelmäßigen oder unregelmäßigen, dekorativen Muster angeordnet werden. Alternativ kann ein einziges Schieferstück als mehrlagiges Schief-

ermaterial verwendet werden.

Wie in Fig. 5 gezeigt, kann auf die freiliegende Oberfläche des Schiefers eine klebende Kunstharzschicht 22 aufgebracht werden. Das klebende Kunstharz kann auf die freiliegende Oberfläche des Schiefers oder eines anderen mehrlagigen Natursteinmaterials unter Anwendung irgend eines aus dem Stand der Technik bekannten Verfahrens zum Aufbringen einer Polymerbeschichtung auf der Oberfläche eines Materials aufgebracht werden. Zu diesen Verfahren gehören beispielsweise das Aufsprühen einer Lösung oder einer Dispersion des Polymers auf die Oberfläche des Materials, das Beschichten der Materialoberfläche mittels konventioneller Beschichtungseinrichtungen, wie z. B. einer gegenläufig angetriebenen Beschichtungswalze, einer Raket

oder dergleichen usw.

Für den Fachmann versteht es sich, daß sich das adhäsive Kunstharz an die Oberfläche des geschichteten Gesteinsmaterials durch chemische oder mechanische Kräfte bindet, typischerweise in erster Linie durch mechanische Kräfte. Somit ist die Oberfläche des geschichteten Gesteinsmaterials vorzugsweise rau oder zumindest im mikroskopischen Bereich unregelmäßig, d. h. porös oder mikroporös, oder umfaßt Sprünge oder dergleichen, derart, daß sich eine physikalisch ausreichend diskontinuierliche Oberfläche ergibt, um daran ein mechanisches Haften des Kunstharzes zu gestatten.

Wie oben erwähnt, besitzt die Trägerschicht eine ausreichende Zugfestigkeit, um mindestens eine Lage des Gesteinsmaterials von dem geschichteten Gestein abzulösen, ohne dabei zu reißen und ohne sich dabei erheblich zu verformen. In Abhängigkeit von den Eigenschaften des ausgewählten adhäsiven Kunstharzes kann bereits das Kunstharz selbst eine ausreichende Zugfestigkeit besitzen, um diese Forderungen zu erfüllen. Eine andere Möglichkeit besteht gemäß Fig. 6 darin, in Kombination mit dem adhäsiven Kunstharz ein davon verschiedenes zugfestes adhäsives Kunstharz zu verwenden. In Fig. 6 ist die adhäsive Schicht 22 mit einer Matte 24 aus Fasern hoher Festigkeit ausgerüstet. Auf das hochfeste Fasermaterial kann gemäß Fig. 7 zusätzlich eine adhäsive Kunstharzschicht 26 aufgebracht werden. Auf das so erhaltene Laminat bzw. Komposit aus einem ersten adhäsiven Kunstharz, aus einer Fasermatte und einem zweiten adhäsiven Kunstharz kann dann ein Druck ausgeübt werden, um zu gewährleisten, daß das adhäsive Kunstharz gleichmäßig zwischen den hochfesten Fasern verteilt wird und daß die Fasern ausreichend in das adhäsive Kunstharz eingebettet und in diesem gesichert werden.

Färbemittel wie Farben und Pigmente können ebenfalls zugesetzt werden, um beim Endprodukt den Eindruck von Naturstein zu verstärken.

Alternativ können die Fasern und das adhäsive Kunstharz gemischt und gleichzeitig als Schicht auf die Oberfläche des geschichteten Natursteinmaterials 20 aufgebracht werden, beispielsweise durch Extrudieren, Besprühen, Beschichten usw. Es werden ein oder mehrere Schichten der Faser/Kunstharz-Mischungen nach Bedarf aufgebracht.

Nach dem Aufbringen der Trägerschicht auf die Oberfläche des Natursteinmaterials läßt man den Kleber bzw. das Kunstharz trocknen und/oder so weit aushärten, wie dies erforderlich ist, um eine einheitliche, flexible, zugfeste Trägerschicht 16 zu erhalten, die mit dem geschichteten Natursteinmaterial 20 verbunden bzw. verklebt ist. Für den Fachmann versteht es sich, daß bei gewissen Typen von adhäsiven Kunststoffen ein

Aushärten nicht erforderlich ist.

Wie in Fig. 8 gezeigt, wird die Trägerschicht 16 anschließend von der Oberfläche des geschichteten Natursteinmaterials 20 abgezogen, wie dies durch einen Pfeil 21 angedeutet ist. Wenn die Trägerschicht 16 von dem Kunststeinmaterial 20 abgezogen wird, dann wird mindestens eine Lage — in einigen Fällen mehrere Lagen — des geschichteten Natursteinmaterials 20, welches an der Trägerschicht 16 haftet, ebenfalls von dem Natursteinmaterial abgezogen bzw. abgeschält. Dies führt zur Bildung der Oberflächenschicht 14 des Flachmaterials 10.

Die Anzahl der Schichten, die von der Oberfläche des Steinmaterials abgehoben wird, kann in Abhängigkeit von dem im Einzelfall verwendeten Klebermaterial, den Verfahrensbedingungen (wie nachstehend erläutert), der Art des geschichteten Natursteinmaterials und weiteren Parametern abhängen.

Typischerweise sind die ein oder mehreren Natursteinschichten, die an der Trägerschicht 16 haften und von dem geschichteten Natursteinmaterial 20 abgezogen werden, im Vergleich zur Dicke des geschichteten Natursteinmaterials 20 ziemlich dünn, wobei selbst mehrere abgehobene Natursteinschichten, wie sie sich normalerweise ergeben, immer noch insgesamt ziemlich dünn sind. Die Natursteinschichten können über die Oberfläche des Flachmaterials im wesentlichen gleichmäßig und glatt sein; typischerweise variieren die Natursteinschichten jedoch in jeder Richtung des Flachmaterials in Anzahl und Dicke. Dies kann sehr vorteilhaft und erwünscht sein, da es zu einem texturierten Erscheinungsbild und Griff der Oberfläche des Flachmaterials führt. In einigen Fällen können die ein oder mehreren Natursteinschichten zahlreiche Sprünge enthalten, die während des Abschälprozesses gebildet werden; die Sprünge sind jedoch nicht sichtbar, so daß die dünne Steinschicht wie ein einziger massiver Stein erscheint. Ferner können, wie oben angesprochen, verschiedene Arten geschichteter Natursteine unterschiedlich gefärbte Lagen umfassen. Somit kann das Flachmaterial über die Ausdehnung seiner Oberfläche Variationen der Farben und Schattierungen aufweisen.

Bezüglich des speziellen Winkels, unter dem die Trägerschicht 16 abgezogen wird, werden keine kritischen Bedingungen angenommen, so lange der Winkel bezüglich der Oberfläche des Natursteinmaterials 20 nicht so groß ist, daß deutlich sichtbare Sprünge und Brüche in der abgezogenen bzw. abgeschälten dünnen Oberfläche des Steinmaterials der Schicht 14 des erfindungsgemäßen Flachmaterials zu sehen sind. Vorzugsweise beträgt der Winkel bezüglich der Oberfläche des Natursteinmaterials weniger als etwa 90°. Der Winkel kann jedoch im einzelnen in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren variiert werden, beispielsweise in Abhängigkeit von der Abziehggeschwindigkeit, den ausgeübten Zugkräften und dergleichen.

Der Abzieh- bzw. Abschälvorgang wird am besten aus Fig. 8A deutlich, in der ein stark vergrößerter Teilquerschnitt durch das Material gemäß Fig. 8 längs der Linie 8A-8A in dieser Figur hergestellt ist. Wie gezeigt, wird beim Abziehen der Trägerschicht 16 von der Oberfläche des Natursteinmaterials 20 nach oben ein Teil des daran angrenzenden Natursteinmaterials 20, d. h. mindestens eine Schicht des Natursteinmaterials 20, von der Oberfläche des Natursteinmaterials abgelöst. Im Gegensatz dazu sind in dem Bereich des Natursteinmaterials 20, von dem die Trägerschicht 16 noch nicht abgezogen wurde, keine von der Oberfläche des Natursteinma-



terials abgelösten Schichten vorhanden. Dies zeigt, daß die Dicke des eingesetzten Natursteinmaterials nach dem Abziehen, wenn auch nur um einen kleinen Betrag, geringer ist, und macht deutlich, daß die abgelöste Schicht bzw. die abgelösten Schichten bezogen auf die Abmessungen der Trägerschicht relativ dünn sind.

Wie oben erwähnt, kann die Anzahl der Steinschichten, die an der Trägerschicht haften und von dem Natursteinmaterial gelöst werden, schwanken. Die Zahl der abgelösten Schichten ist von verschiedenen Faktoren abhängig, beispielsweise von der Art des Natursteinmaterials, von der Haftung zwischen den einzelnen Schichten in dem Natursteinmaterial, von der Tiefe des Eindringens der adhäsiven Kunstharzes in das Natursteinmaterial. Für den Fachmann versteht es sich, daß verschiedene Arten von mehrlagigen Natursteinmaterialien an ihrer Oberfläche einen mehr oder weniger großen Grad von Unregelmäßigkeiten und eine unterschiedlich große Adhäsion zwischen benachbarten Schichten aufweisen können, so daß eine größere Menge des adhäsiven Kunstharzes eindringen kann oder lediglich eine einzige oder auch mehrere Schichten in Abhängigkeit von der Abziehkraft gelöst werden. Wie oben ausgeführt, kann die Oberfläche des schließlich erhaltenen Flachmaterials eine variable Dicke haben und beispielsweise Bereiche aufweisen, in denen kein Steinmaterial abgelöst wurde, Bereiche in denen nur eine Lage abgelöst wurde, und Bereiche, in denen mehrere Lagen des Steinmaterials abgelöst wurden.

Das Ausmaß des Eindringens des Kunstharzes in das Steinmaterial und/oder die Größe der Adhäsionskraft des adhäsiven Kunstharzes können durch Wahl der geeigneten Kunstharzzusammensetzung, der Temperaturen, der Zeit, für die das Kunstharzmaterial aufgebracht wird und dergleichen, bestimmt werden. Beispielsweise kann zum Begrenzen des Umfangs des Eindringens ein wärmehärtendes Harz verwendet werden, welches vernetzt und gehärtet werden kann, ehe ein erhebliches Eindringen des Kunstharzes in die Oberfläche des Natursteinmaterials erfolgt. Alternativ kann ein tieferes Eindringen dann gestattet werden, wenn eine dickere Steinkomponente erwünscht ist.

Zur Förderung und Verbesserung der Leichtigkeit des Delaminierens der Schichten des mehrlagigen Steinmaterials kann dieses vor oder während des Abschälens derart behandelt werden, daß die Haftung zwischen den einzelnen Schichten desselben verringert wird, beispielsweise durch Befeuchten und Imprägnieren des mehrlagigen Steinmaterials und durch Erwärmen desselben. Dies kann auch in einem gewissen Ausmaß eine Kontrolle über die Zahl der Lagen ermöglichen, die von dem mehrlagigen Natursteinmaterial gelöst werden.

Wie im Zusammenhang mit Fig. 4 bereits angesprochen wurde, können mehrere Stücke aus mehrlagigem Steinmaterial nebeneinander angeordnet werden, um ein gewünschtes Muster zu erhalten. Die Steinstücke können so positioniert werden, daß jedes von ihnen dicht an die benachbarten Steinstücke angrenzt. Alternativ kann ein Kleber oder Mörtel verwendet werden, um die einzelnen Steinstücke gegebenenfalls auch im Abstand voneinander zu positionieren. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird ein Trennmaterial, wie z. B. ein Fluoropolymer, ein Silikon oder dergleichen auf die obere Oberfläche des Klebermörtels aufgebracht, der die einzelnen Steinstücke miteinander verbindet. Dieses Material kann ebenfalls von der Stein- oberfläche abgezogen werden und zusätzliche dekorative Merkmale liefern, beispielsweise das Bild von mit

Mörtel gefüllten Fugen. Nachdem das flexible Flachmaterial hergestellt ist, können Überschüsse (überstehende Teile) der Trägerschicht abgeschnitten werden, wie dies in Fig. 9 gezeigt ist.

Fig. 10 zeigt ein Flußdiagramm, welches die bevorzugte Verfahrensführung gemäß der Erfindung erläutert. Gemäß Block 30 wird zunächst das mehrlagige Natursteinmaterial in der gewünschten Gestalt bzw. mit dem gewünschten Muster ausgelegt. Anschließend wird dann die zugfesteste Trägerschicht aufgebracht und haftend mit dem Natursteinmaterial verbunden, wie dies durch den Block 32 angedeutet ist. Wie oben erwähnt, kann die zugfesteste Trägerschicht eine adhäsive Schicht sein oder eine adhäsive Schicht in Kombination mit zusätzlichen zugfesten Materialien, wie z. B. hochfesten Fasern, die in Form einer separaten Schicht vorgesehen sein können oder die in einer einzigen Schicht mit dem Kunstharz gemischt sein können. Das adhäsive Kunstharz wird dann im Falle eines wärmehärtenden Harzes ausgehärtet oder im Falle eines thermoplastischen Materials abgekühlt, und man läßt das Kunstharzmaterial für den Fall, daß ein Lösungsmittel vorhanden ist, austrocknen oder nach Bedarf gemäß Block 34 anderweitig aushärten. Die dabei erhaltene Trägerschicht wird dann von dem mehrlagigen Steinmaterial gemäß Block 36 derart abgelöst, daß die flexible Trägerschicht mindestens eine Schicht des mehrlagigen Steinmaterials von der Oberfläche desselben aufgrund der durch die flexible Schicht entwickelte Haftkraft ablöst. Nach Wunsch kann gemäß Block 38 über der Oberflächenschicht des so hergestellten Flachmaterials eine Schutzschicht angebracht werden.

Das Verfahren gemäß der Erfindung kann auch an eine Serienproduktion, d. h. an eine kontinuierliche Produktion des laminieren Flachmaterials gemäß der Erfindung angepaßt werden. Fig. 11 zeigt exemplarisch ein kontinuierliches Verfahren zum Herstellen von Flachmaterialien gemäß der Erfindung. Bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann das mehrlagige Steinmaterial 20 auf ein endloses Förderband gelenkt und in Längsrichtung desselben transportiert werden, wie dies durch Pfeile angedeutet ist. Das Steinmaterial läuft dabei zunächst unter einer Beschichtungs- oder Extrusionseinrichtung 52 zum Aufbringen eines adhäsiven Kunstharzes 54 auf das Steinmaterial hindurch. Wie gezeigt und oben beschrieben, kann der adhäsive Kunststoff ohne zusätzliche zugfeste Materialien aufgebracht werden, was von der jeweiligen Zugfestigkeit des verwendeten adhäsiven Kunststoffes abhängig ist. Vorteilhafterweise werden auf das Material jedoch Fasern hoher Zugfestigkeit, wie z. B. Glasfasern, aufgebracht, wie dies bei 56 angedeutet ist. Die Glasfasern können mit dem adhäsiven Kunststoff gemischt werden, ehe dieser auf das Steinmaterial aufgebracht wird, wie dies bei 58 gezeigt ist, oder mittels einer Walze 60 auf den adhäsiven Kunststoff aufgebracht werden. Wenn die Fasern hoher Zugfestigkeit separat auf das adhäsive Kunstharz aufgebracht werden, beispielsweise mit Hilfe der Walze 60 oder durch Aufsprühen usw. kann auf die Fasern zusätzlich noch einmal ein adhäsives Kunstharz aufgebracht werden (nicht gezeigt). Das mehrlagige Material läuft dann vorzugsweise unter Druck- bzw. Verfestigungswalzen 62 hindurch, welche die Bildung einer einheitlichen Struktur des adhäsiven Kunstharzes und der Fasern — soweit vorhanden — fördern können, indem sie einen nach unten gerichteten Druck ausüben, wie dies durch Pfeile angedeutet ist. Das Material wird dann zu der Abzieheinrichtung 64 weitertransportiert, durch

die die auf die beschriebene Weise flexible Trägerschicht von dem mehrlagigen Steinmaterial 20 unter solchen Bedingungen abgezogen wird, daß die flexible Trägerschicht mindestens eine Lage des mehrlagigen Steinmaterials von der Oberfläche desselben abzieht, und zwar aufgrund der Adhäsionskraft der flexiblen Schicht. Das Steinmaterial kann dann weiter stromabwärts einer ähnlichen Produktionslinie zugeführt oder zum Anfang der Fertigungsstrecke gemäß Fig. 11 zurückgeführt werden, wie dies durch einen Pfeil angedeutet ist, wobei konventionelle Fertigungs-, Transport- und Steuersysteme und -Vorrichtungen verwendet werden können.

Die Flachmaterialien gemäß der Erfindung können für verschiedene Zwecke verwendet werden. Das Flachmaterial kann beispielsweise als Oberflächenbeschichtungsmaterial verwendet werden, um verschiedenen Trägern eine dekorative Oberfläche zu verleihen. Wie oben erwähnt, kann das Flachmaterial auf eine relativ ebene Trägeroberfläche aufgebracht werden; es kann aber auch auf eine unebene Oberfläche aufgebracht werden. Als Beispiele sollen Gebäudeoberflächen, Fußböden, Bodeneinlagen, Fliesen, Felder an der Außenfläche von Möbeln, Außenfelder von Wänden und Türen und dergleichen angegeben werden.

Die vorstehend erläuterten Beispiele sollen die Erfindung lediglich näher erläutern, jedoch ohne sie auf die Ausführungsbeispiele.

#### Patentansprüche

1. Flexibles Flachmaterial gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

Es ist eine Oberflächenschicht (14) vorgesehen, welche mindestens eine Lage eines mehrlagigen Steinmaterials (20) umfaßt; und es ist eine flexible, zugfähige Trägerschicht (16) vorgesehen, welche die Oberflächenschicht trägt.

2. Flachmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenschicht (14) mehrere Lagen des mehrlagigen Steinmaterials (20) umfaßt.

3. Flachmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenschicht (14) mindestens eine Lage des mehrlagigen Steinmaterials (20) umfaßt, die von der Oberfläche eines starren mehrlagigen Steinmaterials (20) abgelöst wurde.

4. Flachmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenschicht (14) mindestens eine Lage eines mehrlagigen metamorphen oder Sediment-Steinmaterials (20) umfaßt.

5. Flachmaterial nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenschicht mindestens eine Lage eines der folgenden Steinmaterialien (20) umfaßt: Ein tonartiges Sediment, ein kalkartiges Sediment oder ein Quarzit-Sediment.

6. Flachmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenschicht mindestens eine Lage eines der folgenden mehrlagigen Steinmaterialien (20) umfaßt Schiefer, Quarzit oder Glimmer.

7. Flachmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenschicht (14) mindestens eine Schicht eines mehrlagigen Schiefermaterials als Steinmaterial (20) umfaßt.

8. Flachmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible, zugfeste Trägerschicht (16) ein adhäsives Kunstharz umfaßt.

9. Flachmaterial nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß das adhäsive Kunstharz ausgewählt ist aus der Gruppe, die besteht aus Polyolefinen, Vinylpolymeren und -Copolymeren, Acrylatpolymeren, Polyamiden, Polyester, Epoxydharzen, Polyurethanen und Mischungen sowie Copolymeren dieser Stoffe.

10. Flachmaterial nach Anspruch 8, bei dem die flexible, zugfeste Trägerschicht (16) ein zugfestes Material (18) umfaßt, welches in das adhäsive Kunstharz eingebettet ist.

11. Flachmaterial nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das zugfeste Material eine Anzahl Fasern hoher Festigkeit umfaßt.

12. Flachmaterial nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern aus der Gruppe ausgewählt sind, die besteht aus Glasfasern, Kohlenstofffasern und KEVLAR-Fasern.

13. Flachmaterial nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern Elemente einer vorgeformten Fasermatte sind.

14. Flachmaterial nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunstharz gefärbt ist.

15. Flachmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich eine Schutzschicht (22) auf der der flexiblen, zugfesten Trägerschicht (16) gegenüberliegenden Seite der Oberflächenschicht (14) umfaßt.

16. Flachmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß es auf einem Substrat angebracht ist.

17. Flachmaterial nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat ein (Roh-)Fußboden ist.

18. Flachmaterial nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat ein Möbelstück ist.

19. Verfahren zum Herstellen eines flexiblen Flachmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

Eine flexible Schicht (16) aus einem zugfesten Material wird haftend auf eine Oberfläche eines mehrlagigen Steinmaterials (20) aufgebracht; und die flexible Schicht (16) wird unter solchen Bedingungen von dem mehrlagigen Steinmaterial (20) abgezogen, daß durch die flexible Schicht aufgrund der Adhäsionskraft derselben mindestens eine Lage des mehrlagigen Steinmaterials (20) von der Oberfläche desselben gelöst wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der flexiblen Schicht (16) in der Weise erfolgt, daß eine Schicht eines adhäsiven Kunstharzes auf eine Oberfläche eines mehrlagigen Steinmaterials (20) aufgebracht wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht des adhäsiven Kunstharzes nach dem Auftragen derselben ausgehärtet wird.

22. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die adhäsive Kunstharzschicht mittels darin eingebetteter Fasern hoher Zugfestigkeit verstärkt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die zugfesten Fasern in Form einer Fasermatte auf eine erste Schicht aus adhäsivem Kunstharz aufgebracht werden, daß dann auf die Fasermatte eine zweite adhäsive Schicht aufgebracht wird und daß die Schichten aus adhäsivem Kunststoff und die Fasern hoher Zugfestigkeit derart zusammengebracht werden, daß eine einheitli-



che Trägerschicht (16) gebildet wird.

24. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der flexiblen Schicht (16) das gleichzeitige Aufbringen eines adhäsiven Kunstharzes und von Fasern hoher Zugfestigkeit 5 auf die Oberfläche des Steinmaterials (20) umfaßt.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

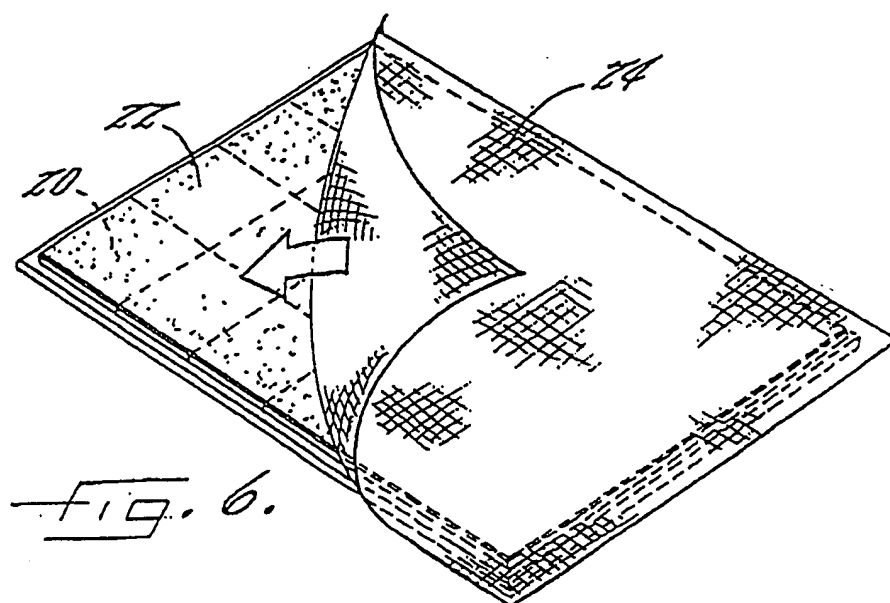
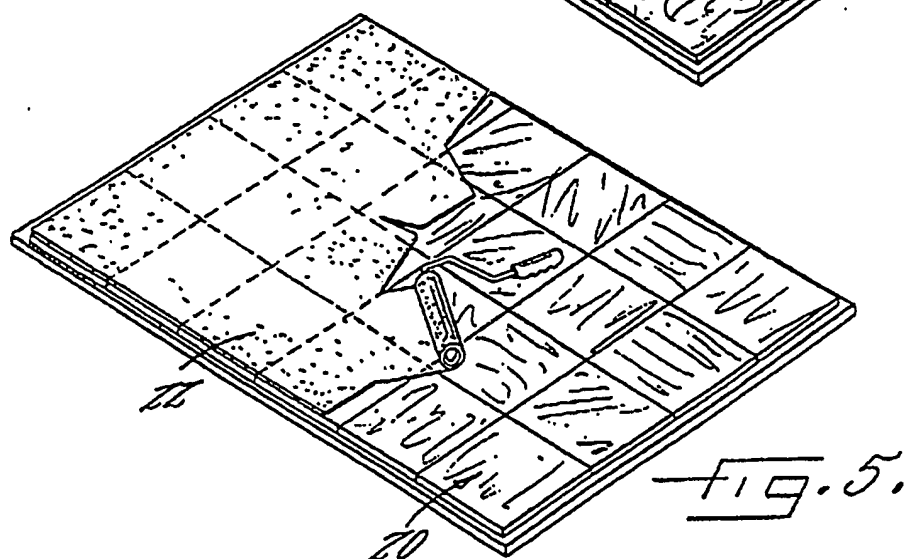
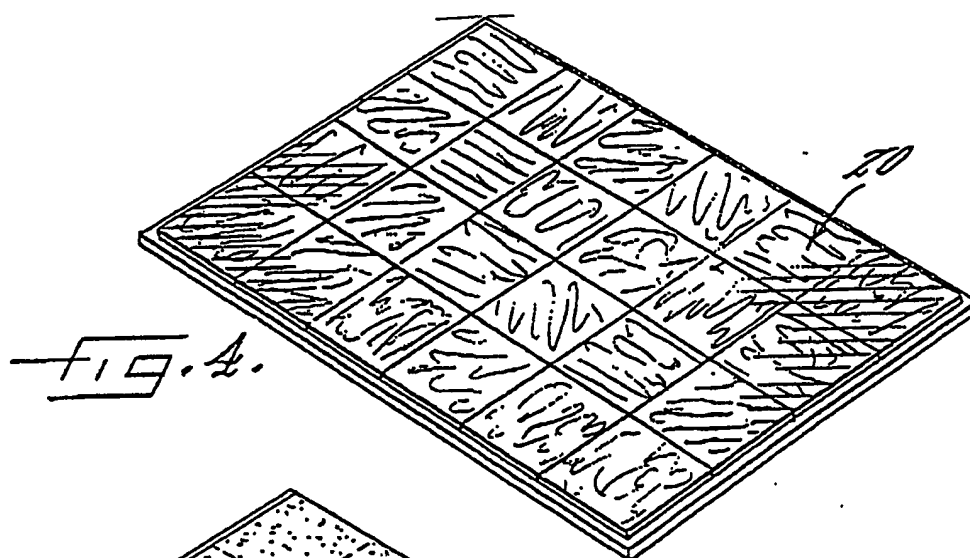
45

50

55

60

65



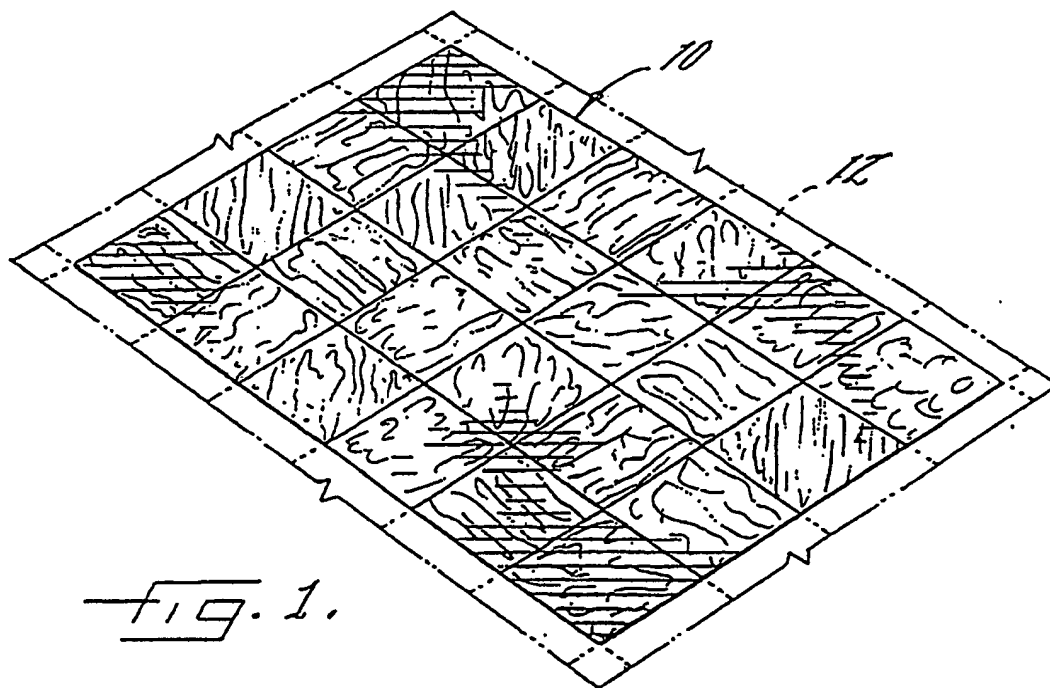


FIG. 1.

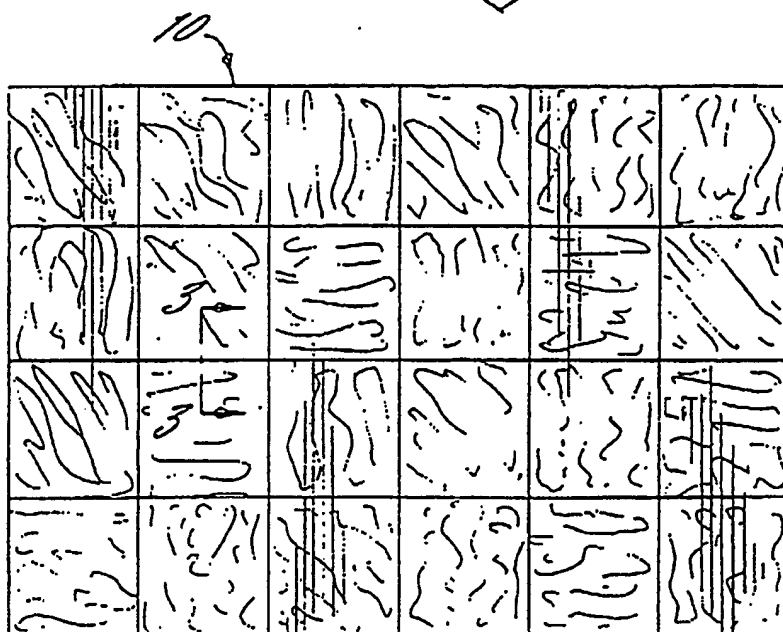


FIG. 2.

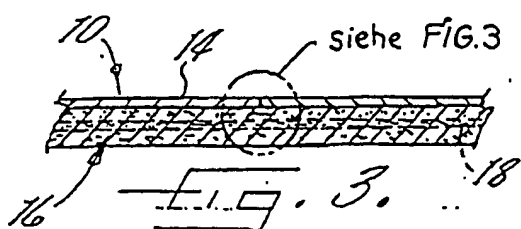


FIG. 3.

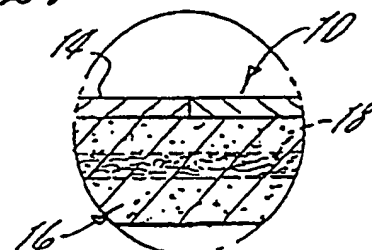


FIG. 3A.

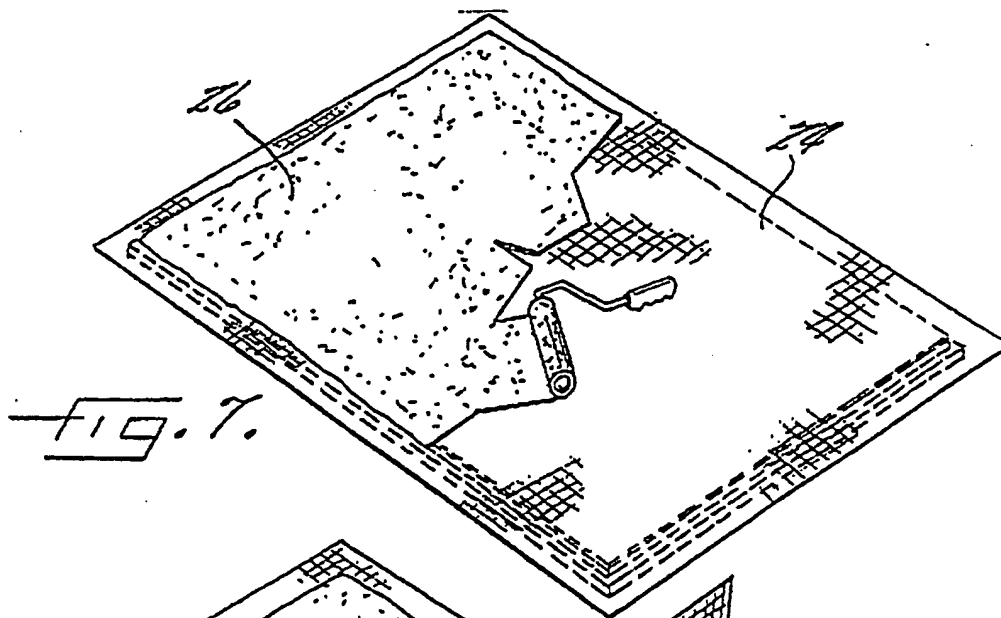


FIG. 7.

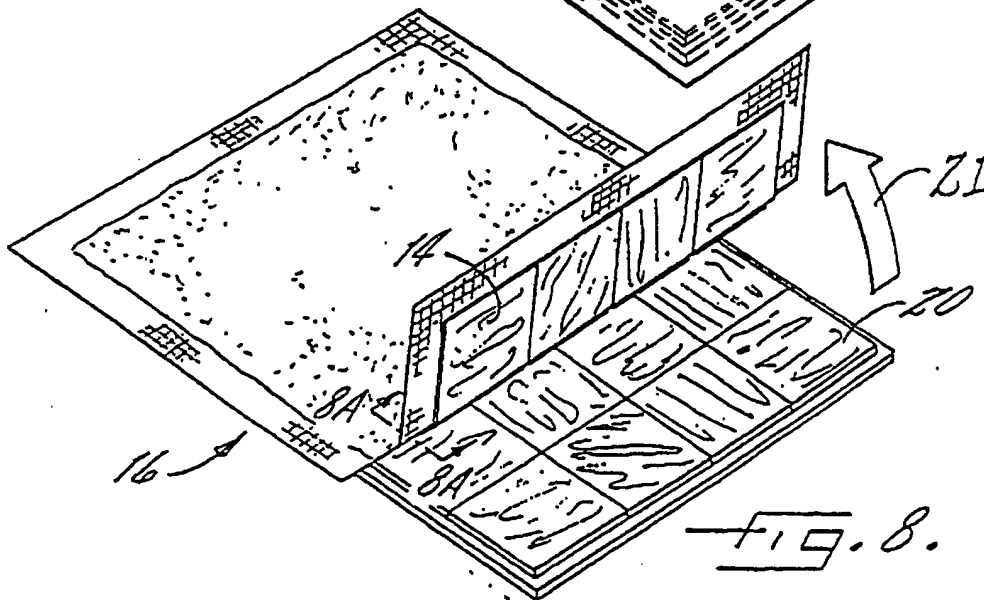
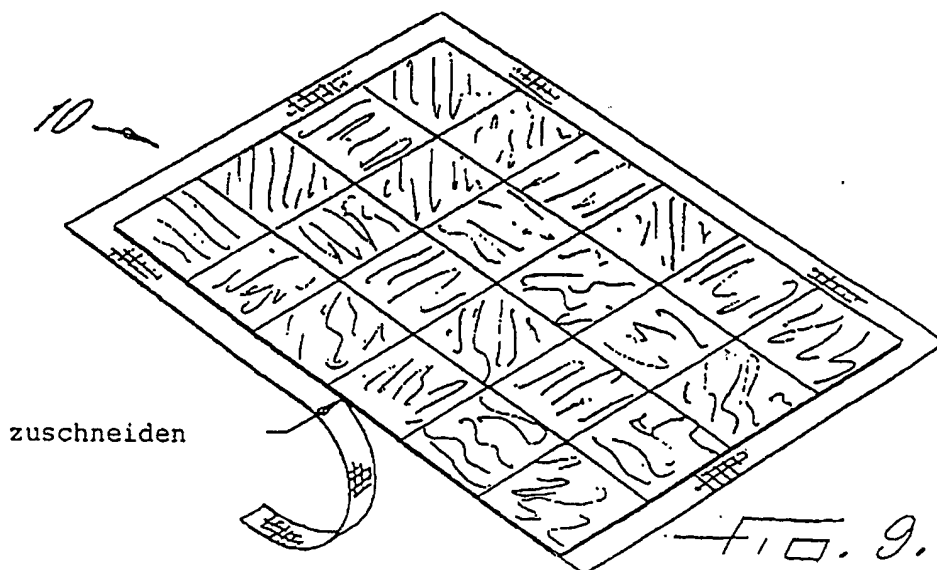


FIG. 8.



zuschneiden

FIG. 9.

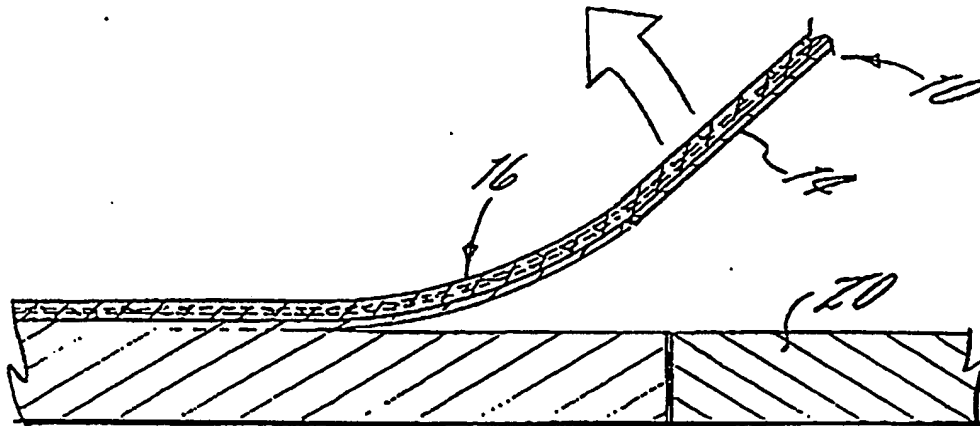


FIG. 8A.

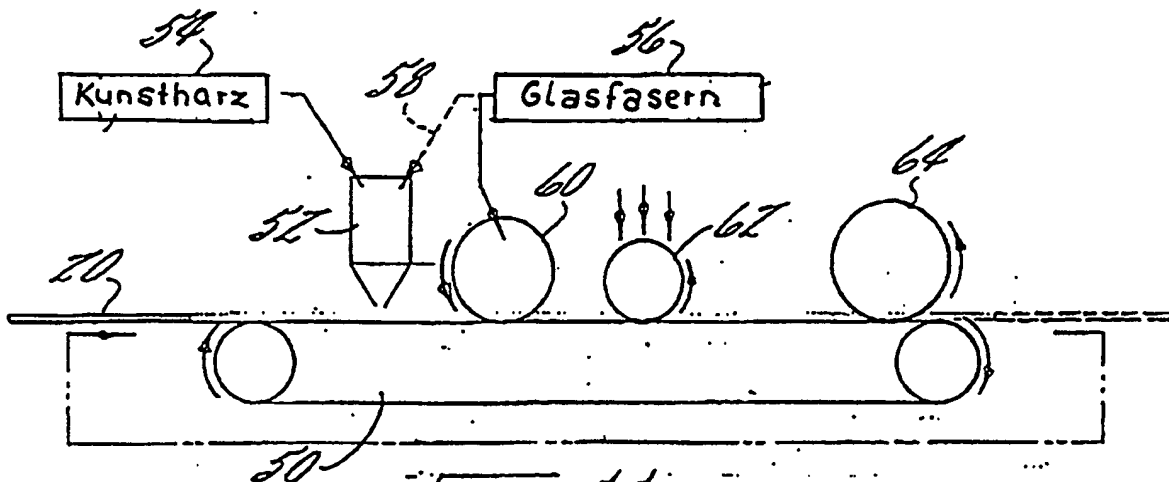
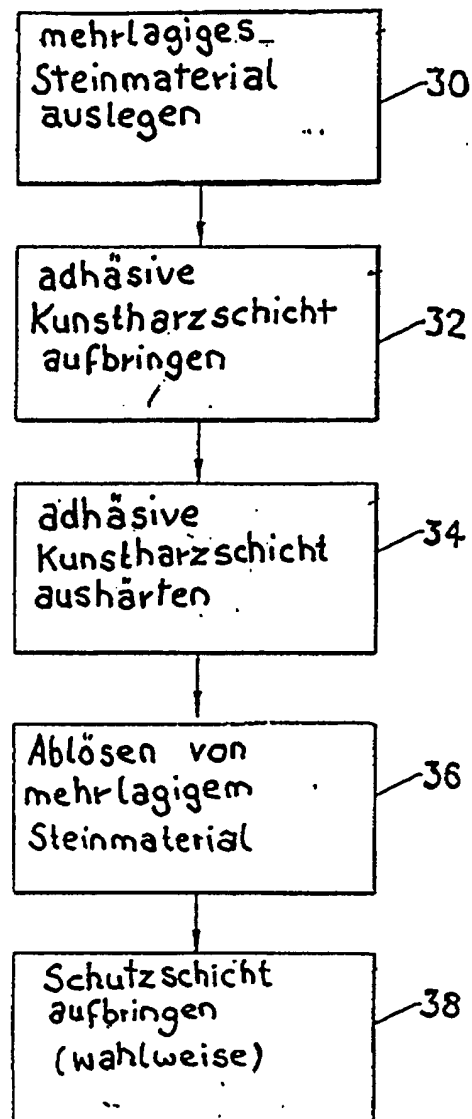


FIG. 11.

FIG. 10.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**